

PAT-NO: JP359219468A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59219468 A
TITLE: ALUMINUM SLIDING MEMBER AND ITS MANUFACTURE
PUBN-DATE: December 10, 1984

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
NAKAZAWA, MASAFUMI
SHIMIZU, YOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TEIKOKU PISTON RING CO LTD N/A

APPL-NO: JP58090585
APPL-DATE: May 25, 1983

INT-CL (IPC): C23C017/00, F16C033/12
US-CL-CURRENT: 427/535, 427/540 , 427/551 , 427/554

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an Al sliding member provided with wear resistance only at the necessary part by coating the surface of an Al substrate with fine powder of metallic Si, an Al-Si alloy or the like and by melting the powder layer and the surface of the substrate to form a high-Si hypereutectic Al alloy.

CONSTITUTION: The surface of an Al or Al alloy substrate is coated with fine powder of metallic Si, an Al-Si alloy or an Al-Si mixture having 41e; 100mesh. The coated surface is irradiated with laser beams, electron beams or plasma arc having high density energy to melt the powder layer and the surface of the substrate by rapid heating, and a high-Si hypereutectic Al alloy contg. proeutectic Si dispersed finely in only the surface layer is formed by the melting. By this method an Al sliding member having superior wear resistance over the surface of the substrate is obt'd.

COPYRIGHT: (C)1984, JPO&Japio

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭59-219468

⑤ Int. Cl.³
C 23 C 17/00
F 16 C 33/12

識別記号

庁内整理番号
7537-4K
8012-3J

④ 公開 昭和59年(1984)12月10日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④ アルミニウム製摺動部材及びその製造方法

⑦ 発明者 清水洋一

諏訪市大字湖南691-9

② 特 願 昭58-90585

① 出 願 人 帝国ピストンリング株式会社

② 出 願 昭58(1983)5月25日

東京都中央区八重洲一丁目9番
9号

⑦ 発 明 者 中沢理文

諏訪市大字豊田3289-4

④ 代 理 人 弁理士 祐川尉一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

アルミニウム製摺動部材及びその製造方法

2 特許請求の範囲

(1) アルミニウム又はアルミニウム合金基材の表面のみに初晶シリコンを微細に分散させた高シリコン過共晶アルミニウム合金層を形成したアルミニウム製摺動部材。

(2) アルミニウム又はアルミニウム合金基材の表面に100メッシュ以下の微細な粒度のメタリックシリコン粉又はアルミニウムとシリコンの合金粉又はアルミニウムと、メタリックシリコンの混合粉を被覆し、該被覆層に、高密度エネルギーを持つ熱源のレーザービーム、電子ビーム、プラズマアーク等を照射して被覆材と基材表面のみを溶融させることにより基材表面と前記被覆材のシリコンとを合金化せしめ、表面層のみ、初晶シリコンを微細に分散させた高シリコン過共晶アルミニウム合金にすることを特徴とするアルミニウム製摺動

部材の製造方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は、アルミニウム又はアルミニウム合金の表面処理に関するもので、高密度エネルギー源を用いて基材表面に優れた耐摩耗性を有する初晶シリコン粒子を分散させた高シリコン過共晶アルミニウム合金層を、形成したアルミニウム製摺動部材及びその製造方法に係るものである。

アルミニウム又はアルミニウム合金は鉄系材料に対し、比重が低い、熱伝導性がよい、融点が高く作業性がよい、機械加工性がよいなどの利点を持っている反面、摺動部材として使用する場合には鉄系材料と較べ耐摩耗性耐スカuffィング性に劣るという欠点をもっているため、摺動部材として用いられる分野への適用が限られる。また、耐摩耗性を付与した鋳造アルミニウム合金として、初晶シリコンを微細に分散させた高シリコン過共晶アルミニウム合金があり、これはアルミニウム合金中、熱膨張係数が最小

で且つ耐摩耗性に優れた材料であるため、燃費改善の見地から、軽量化を目的に、耐摩耗性を要求される自動車部品のピストン、クランクケース、シリンダ、シリンダライナ、シリンダブロック等に従来の鉄系材料に代えて用いられているが、鋳造による高シリコン過共晶アルミニウム合金は初晶シリコンの偏析による応力不均一、切削性の悪化、更には鋳造欠陥が出やすい、初晶シリコン粒子を微細化するための改良処理が必要である等、他のアルミニウム合金に比し、製造が著しく困難であるので、種々の優れた特性を有するにも拘らず適用範囲が限られているのが現状である。

本発明者等は以上の様なアルミニウム又はアルミニウム合金の特性に着目し、製造容易な一般的アルミニウム又はアルミニウム合金の耐摩耗性を要求される部分のみを、高シリコン過共晶アルミニウム合金とした摺動部材の製造を試みたのである。

以下に本発明の摺動部材とその製造方法を詳

しく説明する。

まず、表面を研削したアルミニウム又はアルミニウム合金の基材表面に高シリコン過共晶アルミニウム合金層を形成するための被覆材料を、粉末状又はペースト状の形態で被覆する。被覆材は基材のシリコン含有量に応じて、メタリックシリコン粉又はアルミニウムとシリコンの合金粉又はアルミニウムとシリコン混合粉が使用される。被覆材の粒度及び被覆層の厚さは、加熱源の容量と形成すべき合金層の厚さにより決められる。被覆材の粒度は微細な程良く、100メッシュより粗い場合には基材との合金化が困難となるため100メッシュ以下の微細な粒度とする。被覆層の厚さは一般に0.1mm乃至2mmが適当である。基材表面に高シリコン過共晶アルミニウム合金層を形成するための熱源としては、基材全体を加熱せずに表面層のみ急速加熱し、溶融合金化を図ることができ基材への急速冷却により初晶シリコン粒子の微細化を図れる様な、高密度エネルギーを有するレーザービーム、

電子ビーム及びプラズマアークが適当である。これら熱源による照射の際、該表面層への気泡の巻き込み防止のため不活性ガス雰囲気中又は真空中で行なうことが好ましく、例えば窒素ガス、アルゴンガスが使用される。以上の処理により基材表面に形成された合金層は高シリコン過共晶アルミニウム合金と同様に硬い初晶シリコンを分散した組織となる上、基材への熱伝導が早いので急速冷却となり、初晶シリコンの微細化及びマトリックスの微細化も図ることができ、硬さが上昇し、耐摩耗性の向上が図れる。

以上の様に本発明は熱源の照射によっても何らその基材の特性を失うことはないため、表面層の優れた耐摩耗性と基材としてのアルミニウム又はアルミニウム合金の特性を併わせ持つ優れたアルミニウム製摺動部材を得ることができた。

以下に本発明の実施例を説明する。

実施例

表面を#240エメリー紙で研削したAC4

B合金を基材とし、被覆材として250メッシュ以下のメタリックシリコン粉末を使用した。被覆層厚さは1.0mmとした。熱源としてCO₂レーザーを用いてN₂ガス雰囲気中、レーザー出力1.2kw、ビーム径3mmφ及び走査速度50mm/minの条件で処理を施した。その結果得られた高シリコン過共晶アルミニウム合金層は、第1図の金属顕微鏡写真に示すように0.15mmの厚さで形成されていた。

摩耗試験は第2図に示す如き往復動摩耗試験機を使用した。相手材として先端をバレル形状とした硬質クロムメッキピン(α)を用いた。ピン(α)及び本発明によるアルミニウム製摺動部材の平板試験片(β)は共に研削加工により約1μRZの仕上げあらさとしたものである。荷重は10kgf、速度毎分600サイクル、摩擦距離3000m及び潤滑は油圧軸受油を用いて行なった。摩耗量はあらさ計によりその凹量で求めた。比較材として過共晶Alと17%Siの合金、本発明の基材であるAC4B及びFC25相当鑄鉄

材を供試した。試験結果は第3図に示す如く、本発明による摺動部材は過共晶 Al-17%Si 合金を上回る摩耗特性を示しており、試験片(a)自身及び相手ピン(b)は摩耗も少ないことが明らかである。

以上の様に本発明によれば、アルミニウム又はアルミニウム合金を摺動部材として使用することにより、部材全体を製造困難な高シリコン過共晶アルミニウム合金とする必要はなく、耐摩耗性を要求される摺動部分のみに、容易に該合金層を形成することが可能である。基材は製造容易なアルミニウム又はアルミニウムと合金或はFRMを混合して鋳造したアルミニウム、アルミニウム合金を用いればよく、経済的に極めて有利であり、広範囲の分野への適用が期待できる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明によって得られた高シリコン過共晶アルミニウム合金層の金属顕微鏡写真。

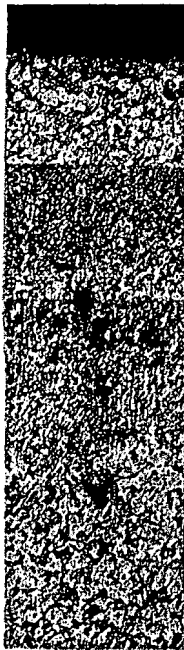
第2図は往復動摩耗試験機の概略図。

第3図は実施例の摩耗試験結果を示す。

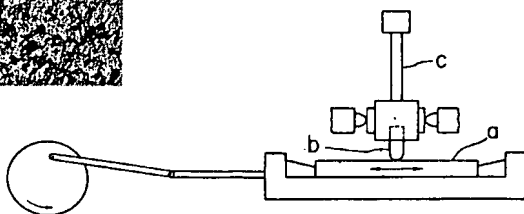
a … 試験片 b … 相手ピン c … 荷重装置

代理人 弁理士 祐川 尉一 外1名

第1図



第2図



第3図

